

[11] JP 3-198484 A  
[43] Publication Date: August 29, 1991  
[54] Title of the Invention:  
SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE AND PICTURE  
DISPLAY METHOD  
[21] Japanese Patent Application No. 1-337358  
[22] Filing Date: December 26, 1989  
[71] Applicant: Sanyo Electric Co., Ltd.  
[72] Inventor: Yoshihito Higashitsutsumi

---

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-198484

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 04 N 5/335  
5/225  
5/265

識別記号

F  
C

庁内整理番号

8838-5C  
8942-5C  
8942-5C

⑬ 公開 平成3年(1991)8月29日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑭ 発明の名称 固体撮像装置及び画面表示方法

⑮ 特 願 平1-337358

⑯ 出 願 平1(1989)12月26日

⑰ 発 明 者 東 堤 良 仁 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

⑱ 出 願 人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

⑲ 代 理 人 弁理士 西野 卓嗣 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

固体撮像装置及び画面表示方法

2. 特許請求の範囲

(1) 垂直方向に再生画面の  $1/n$  の画素数を有し受光した映像を光電変換して映像パターンに応じた情報電荷を発生する固体撮像素子、

上記情報電荷を垂直方向に転送すると共に垂直方向に転送された上記情報電荷を一行毎に水平方向に転送出力する駆動手段、

この駆動手段の動作タイミングを再生画面の同期信号に対応して設定するタイミング設定手段、

を備え、

上記駆動手段が上記光電荷を再生画面の水平走査期間の  $1/n$  の期間で水平方向に転送し、

上記タイミング設定手段の動作タイミングの設定に従って再生画面上の特定範囲内に水平及び垂直方向が再生画面の  $1/n$  の映像を表示する映像信号を得ることを特徴とする固体撮像装置。

(2) 受光した映像を光電変換して映像パターン

に応じた情報電荷を発生する固体撮像素子、

上記情報電荷を垂直方向に転送すると共に垂直方向に転送された上記情報電荷を一行毎に水平方向に転送出力する駆動手段、

この駆動手段の動作タイミングを再生画面の同期信号に対応して設定するタイミング設定手段、

を備え、

上記駆動手段が上記光電荷を再生画面の垂直走査期間の  $1/n$  の期間で垂直方向に転送すると共に再生画面の水平走査期間の  $1/n$  の期間で水平方向に転送し、

上記タイミング設定手段の動作タイミングの設定に従って再生画面の特定範囲内に水平及び垂直方向が再生画面の  $1/n$  の映像を表示する映像信号を得ることを特徴とする固体撮像装置。

(3) 請求項第1項或いは第2項記載の固体撮像装置を複数接続し、

各固体撮像装置の上記駆動手段を共通の同期信号に従って動作させると共に、

各上記タイミング設定手段のタイミング設定を各

固体撮像装置毎に水平走査期間及び垂直走査期間の  $1/n$  期間単位で異ならせ、各固体撮像装置から得る映像信号を合成することで水平及び垂直方向に  $n$  分割された再生画面の各分割領域に各固体撮像装置の映像を表示することを特徴とする画面表示方法。

(4) 複数の上記固体撮像装置を並列に接続し、各固体撮像装置に共通の同期信号を供給することを特徴とする請求項第3項記載の画面表示方法。

(5) 複数の上記固体撮像装置を直列に接続し、初段の固体撮像装置に供給する同期信号をその固体撮像装置の出力側から次段の固体撮像装置に順次供給することを特徴とする請求項第3項記載の画面表示方法。

(6) 複数の固体撮像素子を並列及び直列に接続することを特徴とする請求項第3項記載の画面表示方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (イ) 産業上の利用分野

本発明は、再生画面の特定範囲に映像を形成す

る固体撮像装置及び、この固体撮像装置を複数用いて再生画面上に各固体撮像装置の映像を同時に表示する画面表示方法に関する。

#### (ロ) 従来の技術

複数のテレビカメラを用いる監視システム等に於いては、各テレビカメラの映像が同時に再生可能なように構成されている。このように複数の再生画面を同時に得る方法としては、複数のテレビモニタ上に各テレビカメラの映像を夫々再生する方法や、テレビモニタの画面を分割し、各分割領域に各テレビカメラの映像を夫々再生する方法があげられる。一般の監視システムでは、高い解像度は特に必要とされないが多数の再生画面を得ることが必要となるため、1台のテレビモニタ上に複数の再生画面を表示する方法が採用される傾向にある。

第9図は、1台のテレビモニタ上に複数の再生画面を表示する撮像システムのブロック図である。ここでは、4台のテレビカメラ(1)~(4)を用いてテレビモニタ(5)上に4つの再生画面を表示

する場合を示す。

各テレビカメラ(1)~(4)は、メインコントローラ(6)に並列に接続されており、各テレビカメラ(1)~(4)から出力される映像信号  $Y_1 \sim Y_4$  がメインコントローラ(6)に入力される。このメインコントローラ(6)は、同期信号発生回路(6a)、画面制御回路(6b)及びフィールドメモリ(6c)を備えており、各テレビカメラ(1)~(4)の動作を同期させると共に、各映像信号  $Y_1 \sim Y_4$  を合成して4つの映像を一画面上に表示する映像信号  $Y_m$  を作成し、テレビモニタ(5)に供給する。

同期信号発生回路(6a)は、各テレビカメラ(1)~(4)に同期信号Cを供給して各テレビカメラ(1)~(4)の動作を同期させ、各映像信号  $Y_1 \sim Y_4$  のタイミングを一致させている。一方、画面制御回路(6b)は、各テレビカメラ(1)~(4)から得られる映像信号  $Y_1 \sim Y_4$  を水平走査期間及び垂直走査期間で  $1/2$  に圧縮し、4つの映像に対応する映像情報をフィールドメモリ(6c)に一旦記憶させると共に、フィールドメモリ(6c)から所定の順序で映

像情報を読出して映像信号  $Y_m$  を作成する。即ち、映像信号  $Y_1 \sim Y_4$  は、水平及び垂直方向で1画素毎の信号が間引かれてフィールドメモリ(6c)に夫々記録され、4つの映像に対応する映像情報が水平走査の  $1/2$  周期毎、垂直走査の  $1/2$  周期毎に夫々読出されることで、再生画面を4分割して映像を形成する映像信号  $Y_m$  が得られる。例えば、第10図に示す如く、A~Dの4つの分割領域に画面を表示する場合、垂直走査の前半  $1/2$  の期間に於いては、水平走査の前半  $1/2$  の期間で映像信号  $Y_1$  に対応する情報を読出し、後半の  $1/2$  の期間で映像信号  $Y_2$  に対応する情報を読出す。そして垂直走査の後半  $1/2$  の期間に於いては、水平走査の前半  $1/2$  の期間で映像信号  $Y_3$  に対応する情報を読出し、後半  $1/2$  の期間で映像信号  $Y_4$  に対応する情報を読出して映像信号  $Y_m$  を作成する。従って、再生画面のA~Dの領域に各テレビカメラ(1)~(4)の映像が同時に表示される。

(ハ) 発明が解決しようとする課題

しかしながら、上述の如き撮像システムを実現する場合、複数のテレビカメラの動作を制御すると共に、各テレビカメラ(1)~(4)の映像信号 $Y_1$ ~ $Y_4$ から4分割画面を表示する映像信号 $Y_m$ を作成するメインコントローラ(6)が不可欠となる。このようなメインコントローラ(6)は、少なくとも4画面分の映像情報を記録できるフィールドメモリ(6c)や、このフィールドメモリ(6c)に情報を記録したり、情報を読出して合成する画面制御回路(6b)等の大規模な回路構成を必要とするため、大幅なコスト高を伴うことになる。

また、各テレビカメラ(1)~(4)から得られる映像信号 $Y_1$ ~ $Y_4$ を水平及び垂直方向で間引いて圧縮するため、各テレビカメラ(1)~(4)の有している本来の解像度が十分に生かされておらず、非常に無駄の多いシステムとなっている。

そこで本発明は、テレビカメラの無駄を省くと共に各テレビカメラを接続するための回路の簡略化を図り、コストを大幅に低減することを目的とする。

方向に転送出力する駆動手段、この駆動手段の動作タイミングを再生画面の同期信号に対応して設定するタイミング設定手段、を備え、上記駆動手段が上記光電荷を再生画面の垂直走査期間の $1/n$ の期間で垂直方向に転送すると共に再生画面の水平走査期間の $1/n$ の期間で水平方向に転送し、上記タイミング設定手段の設定に従って再生画面の特定範囲内に水平及び垂直方向が再生画面の $1/n$ の映像を表示する映像信号を得ることにある。

そして、上述の如く再生画面の特定範囲に映像を表示する固体撮像装置を用いて再生画面上に映像を表示する画面表示方法に於いて、上記固体撮像装置を複数接続し、各固体撮像装置の上記駆動手段を共通の同期信号に従って動作させると共に、各上記タイミング設定手段のタイミングの設定を各固体撮像装置毎に水平走査期間及び垂直走査期間の $1/n$ 期間単位で異ならせ、各固体撮像装置から得る映像信号を合成することで水平及び垂直方向に $n$ 分割された再生画面の各分割領域に

## (二) 課題を解決するための手段

本発明は上述の課題を解決するためになされたもので、第1の特徴は、垂直方向に再生画面の $1/n$ の画素数を有し受光した映像を光電変換して映像パターンに応じた情報電荷を発生する固体撮像素子、上記情報電荷を垂直方向に転送すると共に垂直方向に転送された上記情報電荷を一行毎に水平方向に転送出力する駆動手段、この駆動手段の動作タイミングを再生画面の同期信号に対応して設定するタイミング設定手段、を備え、上記駆動手段が上記光電荷を再生画面の水平走査期間の $1/n$ の期間で水平方向に転送し、上記タイミング設定手段の動作タイミングの設定に従って再生画面上の特定の範囲内に水平及び垂直方向が再生画面の $1/n$ の映像を表示する映像信号を得ることにある。

また、第2の特徴は、受光した映像を光電変換して映像パターンに応じた情報電荷を発生する固体撮像素子、上記情報電荷を垂直方向に転送すると共に垂直方向に転送された上記情報電荷を水平

各固体撮像装置の映像を表示することを特徴としている。

## (\*) 作 用

本発明に依れば、固体撮像素子が水平走査期間及び垂直走査期間の $1/n$ 期間に駆動されると共に、駆動タイミングが水平走査期間及び垂直走査期間内で任意に設定され、水平走査期間及び垂直走査期間内の特定期間に映像信号を出力するため、設定される駆動タイミングに従って再生画面の任意の位置に再生画面の $1/n$ の映像を表示することができる。

また、固体撮像素子が水平走査期間及び垂直走査期間の $1/n$ 期間に駆動される固体撮像装置を複数接続し、各固体撮像装置毎に固体撮像素子の駆動タイミングを一定の期間単位で異ならせることで、各固体撮像装置が水平走査期間及び垂直走査期間に順次駆動され、各固体撮像装置から互いに重なり合うことなく映像信号が得られ、各映像信号を合成することで再生画面を分割して複数の映像を同時に表示することができる。

## (ハ) 実施例

本発明の一実施例を図面に従って説明する。

第1図は本発明固体撮像装置の動作を示すタイミング図で同図(a)が垂直走査期間(1V)単位、同図(b)が水平走査期間(1H)単位を示しており、第2図はその固体撮像装置の構成を示すブロック図である。

フレーム転送方式のCCD固体撮像素子(10)は、撮像部(10I)、蓄積部(10S)及び水平転送部(10H)からなり、光電変換に依り撮像部(10I)に発生する情報電荷を蓄積部(10S)に一旦転送蓄積し、蓄積部(10S)の情報電荷を水平転送部(10H)を介して映像信号Yとして出力する。このCCD(10)は、撮像部(10I)の垂直方向の画素数が再生画面の1/2の画素数に設定されており、これに対応して蓄積部(10S)の画素数も設定されている。

一方、CCD(10)を駆動する駆動回路(11)は、撮像部(10I)に垂直転送クロック $\phi_v$ を供給する垂直転送クロック発生回路(11V)、蓄積部(10S)に蓄積転送クロック $\phi_s$ を供給する蓄積転送クロック

発生回路(11S)及び水平転送部(10H)に水平転送クロック $\phi_h$ を供給する水平転送クロック発生回路(11H)からなり、垂直転送タイミング制御回路(12)及び水平転送タイミング制御回路(13)の出力に従ってCCD(10)をパルス駆動する。即ち、垂直転送クロック発生回路(11V)は、垂直転送タイミング信号VTに従って、情報電荷を蓄積部(10S)に一画面単位で転送し、蓄積転送クロック発生回路(11S)は、水平転送タイミング信号HTに従って一水平ライン単位で情報電荷を水平転送部(10H)に転送する。そして、水平転送クロック発生回路(11H)は、蓄積部(10S)から転送された情報電荷を水平走査期間(1H)の1/2の期間で転送出力する。従って、映像信号Yは、第1図に示す如く1V及び1Hの1/2の期間が映像期間となり、再生画面に対し垂直及び水平方向に1/2に縮小された映像を表わす。尚、映像信号Yは、垂直ブランキング信号VBL及び水平ブランキング信号HBLに依り、映像期間外にブランキングがかけられ、ノイズの除去が図られている。

垂直転送タイミング制御回路(12)及び水平転送タイミング制御回路(13)は、夫々垂直同期信号VD及び水平同期信号HDに従って動作するもので、各同期信号VD、HDの立下りに対して一定の期間遅れて転送タイミングを与えるような垂直転送タイミング信号VT及び水平転送タイミング信号HTを出力する。この垂直及び水平転送タイミング制御回路(12)(13)は、各タイミング信号VT、HTの同期信号VD、HDに対する遅れが0~V/2及び0~H/2で夫々設定され、この期間の設定に依り、再生画面上に映像の表示される位置が決定される。例えば、第1図に示す如く垂直転送タイミング信号VTが垂直同期信号VDに対してV/3遅れ、水平転送タイミング信号HTが水平同期信号HDに対してH/2遅れて設定された場合、再生画面上には、第3図に示すように垂直方向の1/3、水平方向の1/2の位置を基準にして垂直及び水平方向が再生画面の1/2の映像(I)が表示される。ここで第1図に波線で示す如く垂直転送タイミング信号VTの遅れをV/

2、水平転送タイミング信号HTの遅れをH/3に変更すると、垂直転送クロック $\phi_v$ 、水平転送クロック $\phi_h$ 等もタイミングが変更されて再生画面上には第3図に波線で示す如く垂直方向の1/2、水平方向の1/3の位置から映像(I')が始まる。従って、垂直転送タイミング信号VTの遅れの設定に依り映像の垂直方向の表示位置が決定され、水平転送タイミング信号HTの遅れの設定に依り映像の水平方向の表示位置が設定される。ここでは、映像信号Yの映像期間が垂直走査期間及び水平走査期間の1/2であることから、映像が分離されることなく表示されるように各タイミング信号VT、HTの各同期信号VD、HDに対する遅れが最大でV/2、H/2に設定される。

尚本実施例では、垂直及び水平方向が再生画面の1/2の映像を得る場合を例示しているが、CCD(10)の垂直方向の画素数を再生画面の1/2以下とすると共に水平転送クロック $\phi_h$ の周波数を高くして水平走査期間の1/2以下の期間で情報電荷を水平方向に転送することで、垂直及び水

平方向が $1/2$ 以下の映像を得ることも可能である。

また、垂直方向の画素数が再生画面と等しいようなCCD固体撮像素子を用いた場合に於いても、水平転送部に情報電荷を転送するライン送りパルスの周期を短くして垂直走査期間の $1/2$ 或いはそれ以下の期間で情報電荷の転送を完了するよう構成すれば、垂直方向の映像の圧縮が可能となる。この場合、情報電荷は垂直転送過程で2画素以上が混合されることになる。

第4図は、上述の如き固体撮像装置を複数接続し、各固体撮像装置の映像をテレビモニタ上に同時に表示する撮像システムのブロック図であり、第5図はその動作を示すタイミング図で、同図(a)が $1V$ 単位、同図(b)が $1H$ 単位を示している。

テレビカメラ(21)~(24)は、第2図に示すような構成を有しており、夫々垂直及び水平方向が再生画面の $1/2$ となる映像を表示する映像信号 $Y_1 \sim Y_4$ を出力する。各テレビカメラ(21)~(24)

には同期信号発生回路(25)から同期信号 $C_1 \sim C_4$ が供給され、夫々の動作の同期がとられると共に、垂直走査及び水平走査のタイミングが $V/2$ 及び $H/2$ ずれて設定される。同期信号 $C_1 \sim C_4$ は、垂直同期信号 $C_{v1}$ 或いは $C_{v2}$ と水平同期信号 $C_{h1}$ 或いは $C_{h2}$ を有しており、これら同期信号の組合せに依り再生画面上の映像の表示位置が決定される。即ち、垂直同期信号 $C_{v1}$ が垂直同期信号 $C_{v1}$ に対して $V/2$ 遅れ、水平同期信号 $C_{h1}$ が水平同期信号 $C_{h1}$ に対して $H/2$ 遅れて設定されており、垂直同期信号 $C_{v1}$ で $1V$ の前半に映像期間 $I_{v1}$ が設定され、垂直同期信号 $C_{v2}$ で $1V$ の後半に映像期間 $I_{v2}$ が設定されると共に、水平同期信号 $C_{h1}$ で $1H$ の前半に映像期間 $I_{h1}$ が設定され、水平同期信号 $C_{h2}$ で $1H$ の後半に映像期間 $I_{h2}$ が設定される。

そこで、垂直同期信号 $C_{v1}$ と水平同期信号 $C_{h1}$ とを組合わせて同期信号 $C_1$ とし、同じく $C_{v1}$ と $C_{h2}$ とで $C_2$ 、 $C_{v2}$ と $C_{h1}$ とで $C_3$ 、 $C_{v2}$ と $C_{h2}$ とで $C_4$ を成し、各テレビカメラ(21)~(24)に供給

することで、再生画面上の映像の表示位置が互いに重なり合わないよう構成されている。従って、各テレビカメラ(21)~(24)の垂直転送タイミング $V_{T1} \sim V_{T4}$ は、第5図(a)に示すように $V_{T1}$ 及び $V_{T2}$ が $C_{v1}$ に従い、 $V_{T3}$ 及び $V_{T4}$ が $C_{v2}$ に従うことになり、各垂直ブランキング信号 $V_{BL1} \sim V_{BL4}$ は、夫々垂直転送タイミング信号 $V_{T1} \sim V_{T4}$ に従って映像期間 $I_{v1}$ 、 $I_{v2}$ を設定する。一方、水平転送タイミング信号 $H_{T1} \sim H_{T4}$ は、第5図(b)に示すように $H_{T1}$ 及び $H_{T2}$ が $C_{h1}$ に従い、 $H_{T3}$ 及び $H_{T4}$ が $C_{h2}$ に従うことになり、各水平ブランキング信号 $H_{BL1} \sim H_{BL4}$ は、夫々水平タイミング信号 $H_{T1} \sim H_{T4}$ に従って映像期間 $I_{h1}$ 、 $I_{h2}$ を設定する。

以上の様にして映像期間の設定された映像信号 $Y_1 \sim Y_4$ は、互いに映像期間が重なり合うことなく、各映像信号 $Y_1 \sim Y_4$ が映像信号合成回路(26)で合成されて新たに映像信号 $Y_m$ が作成され、この映像信号 $Y_m$ がテレビモニタ(27)に供給される。従って、テレビモニタ(27)の再生画面上には

第6図に示す如く各映像信号 $Y_1 \sim Y_4$ に対応する映像が同時に表示される。

第7図は、本発明の他の実施例を示すブロック図である。

動作の基準となるテレビカメラ(31)は、同期信号発生回路(40)が装着され、この同期信号発生回路(40)からの同期信号 $C_1$ に従って動作タイミングが設定される。また、テレビカメラ(31)~(34)は、同期信号分離回路(41)~(43)及びタイミング変更回路(44)~(46)が装着され、基準のテレビカメラ(31)の出力に対して並列に接続される。各同期信号分離回路(41)~(43)は、テレビカメラ(31)の出力、即ち映像信号 $Y_1$ から同期信号 $C_1$ を分離して各タイミング変更回路(44)~(46)に与え、各タイミング変更回路(44)~(46)で垂直同期信号或いは水平同期信号を一定期間遅らせて同期信号 $C_2 \sim C_4$ が作成される。例えば、タイミング変更回路(44)で、水平同期信号のみが $H/2$ 遅らせられ、タイミング変更回路(45)で、垂直同期信号のみが $V/2$ 遅らせられ、そしてタイミング変更回

路(46)で、水平同期信号及び垂直同期信号が $H/2$ 及び $V/2$ 遅らせられることで、各同期信号 $C_1 \sim C_4$ が第4図の場合に一致し、各テレビカメラ(31)~(34)の動作が第5図のタイミング図に従う。そこで、各テレビカメラ(31)~(34)の出力する映像信号 $Y_1 \sim Y_4$ を映像信号合成回路(35)で合成して映像信号 $Y_m$ を作成してテレビモニタ(36)に供給することで、第6図と同様に各映像信号 $Y_1 \sim Y_4$ に対応する映像をテレビモニタ(36)の再生画面上に同時に表示できる。

また、第8図に示すように、動作の基準となるテレビカメラ(31)の出力に対してテレビカメラ(32)~(34)を直列に接続することも可能であり、この場合には複数の映像信号合成回路(35a)~(35c)を各テレビカメラ(31)~(34)の出力側に設け、各映像信号 $Y_1 \sim Y_4$ を順次合成して映像信号 $Y_m$ を作成する。このようにして得られた映像信号 $Y_m$ は、第7図に示す如く映像信号 $Y_1 \sim Y_4$ を一度に合成する場合と同一であり、この映像信号 $Y_m$ をテレビモニタ(36)に与えることで、テレビモニタ

(36)の再生画面上に各映像信号 $Y_1 \sim Y_4$ に対応する映像を同時に表示できる。

以上の実施例に於いては、4台のテレビカメラを接続して一つの再生画面上に4つの映像を表示する場合を例示したが、5台以上のテレビカメラを接続し、それらを選択的に動作させることで5台以上のテレビカメラのうちの必要な映像のみを再生画面に表示することや、各テレビカメラに設定される映像期間をさらに短くすることで、再生画面上に5つ以上、例えば9分割して映像を表示することも可能である。

また、接続されるテレビカメラの数が多くなった場合等には、各カメラの接続が効率良く行えるように、必要に応じて一部分を直列に接続して他の部分を並列に接続することもできる。

#### (1) 発明の効果

本発明に依れば、CCDの動作タイミングの設定に依り映像期間が任意の期間に設定され、再生画面の任意の位置に縮小された映像を表示することができると共に、解像度の低いCCDを用いた

としても、映像信号の圧縮に依り、見かけ上高解像度化ができる。

また、複数の固体撮像装置を互いに映像期間が重なることなく動作させることで、各固体撮像装置の映像信号を合成するのみで複数の映像を同一の再生画面上に表示することができるため、各固体撮像装置間の接続が簡略化できると共に、各固体撮像装置自体も固体撮像素子が多くの画素数を必要としないことから規模を縮小することができ、コストの大幅な低減が望める。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明固体撮像装置の動作を示すタイミング図、第2図はその構成を示すブロック図、第3図は再生画面を模式的に示す図、第4図は本発明画面表示方法を用いた撮像システムを示すブロック図、第5図はその動作を示すタイミング図、第6図は再生画面の構成を示す図、第7図及び第8図は撮像システムの他の例を示すブロック図、第9図は従来の画面表示方法を用いた撮像システムを示すブロック図、第10図は再生画面の

構成を示す図である。

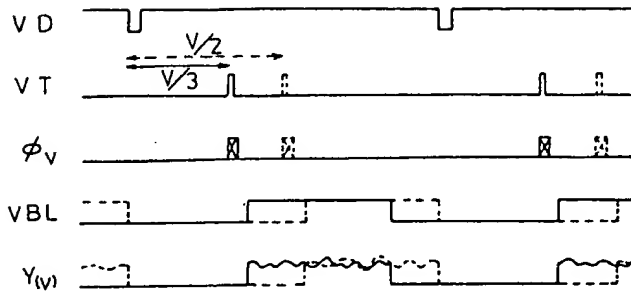
(1)~(4)、(21)~(24)、(31)~(34)…テレビカメラ、(5)、(27)、(36)…テレビモニタ、(6)…メインコントローラ、(10)…CCD固体撮像素子、(11)…駆動回路、(12)…垂直転送タイミング設定回路、(13)…水平転送タイミング設定回路、(25)、(40)…同期信号発生回路、(26)、(35)…映像信号合成回路、(41)~(43)…同期信号分離回路、(44)~(46)…タイミング変更回路。

出願人 三洋電機株式会社

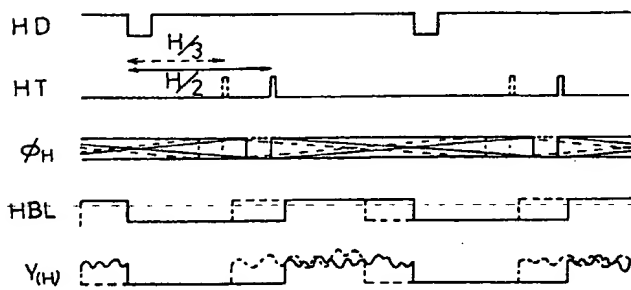
代理人 弁理士 西野卓朗 外2名

第 1 図

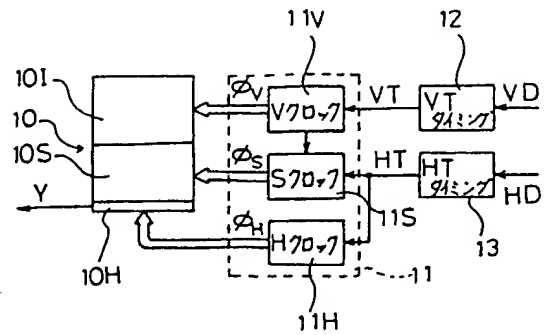
(a)



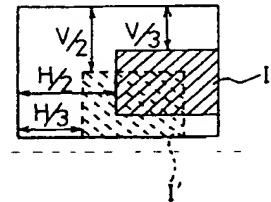
(b)



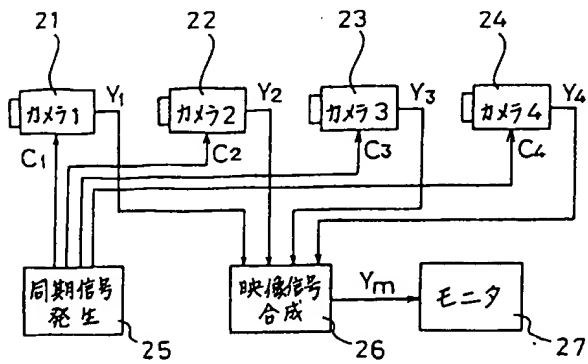
第 2 図



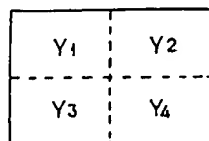
第 3 図



第 4 図

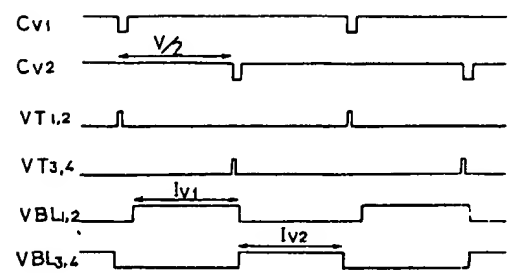


第 6 図

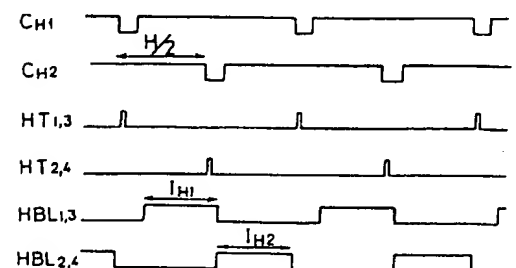


第 5 図

(a)

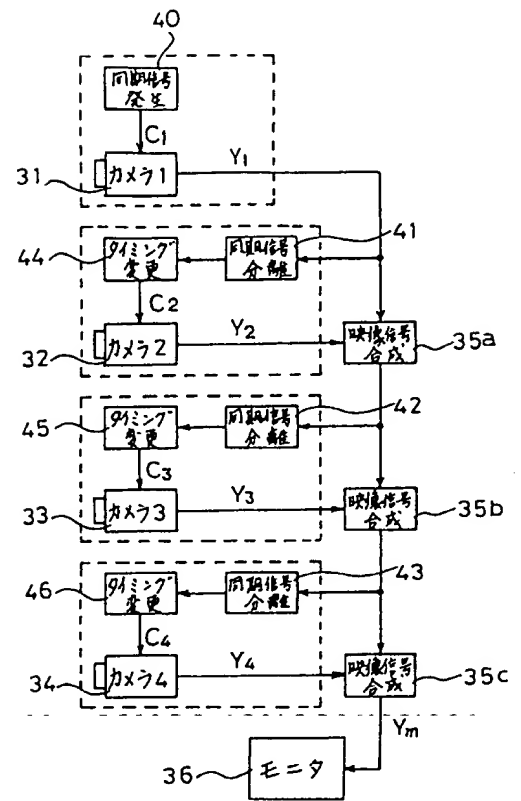
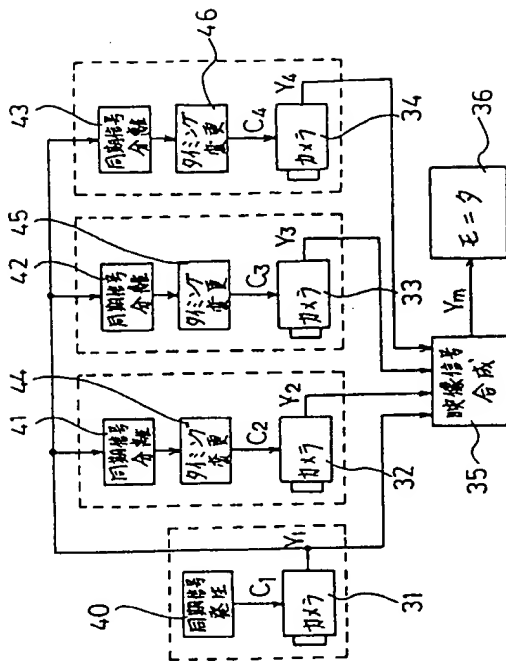


(b)

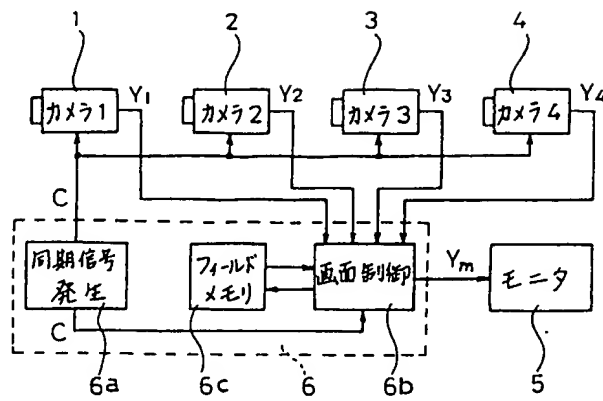




第 8 図



第 9 図



第 10 図

